

TCVGT 6:2005

**HỆ THỐNG THIẾT BỊ CĂNG KÉO THÉP
VÀ CẤP DỰ ỨNG LỰC - QUY TRÌNH KIỂM
TRA ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG**

**Prestressing Equipment System - Inspection
Procedures for Quality Evaluation**

LỜI NÓI ĐẦU

Trong suốt gần một thế kỷ qua, kể từ khi được phát minh ra tới nay, kết cấu bê tông cốt thép dự ứng lực đã chứng tỏ được ưu thế vượt trội của nó trong các lĩnh vực xây dựng công trình và đặc biệt là lĩnh vực xây dựng cầu vượt sông. Cho tới nay, hầu hết các công trình xây dựng cầu bê tông trên thế giới nói chung và ở nước ta nói riêng đều sử dụng kết cấu bê tông dự ứng lực.

Tuy nhiên cho đến nay công tác kiểm tra chất lượng thiết bị căng kéo trong ngành giao thông nói riêng và trong lĩnh vực xây dựng nói chung vẫn chưa có các qui trình qui định cụ thể về các nội dung cần tiến hành cũng như các bước cần tiến hành để thực hiện việc kiểm tra chất lượng thiết bị căng kéo thép và cáp dự ứng lực. Điều này đã gây ảnh hưởng không nhỏ tới hiệu quả của công trình thi công.

Chính vì vậy, việc biên soạn qui trình “*Kiểm tra đánh giá chất lượng thiết bị căng cáp và thép dự ứng lực*” là hết sức kịp thời và cần thiết đáp ứng yêu cầu nâng cao chất lượng kết cấu bê tông dự ứng lực nói riêng và chất lượng công trình nói chung.

MỤC LỤC

Nội dung	Trang
1 Những qui định chung	3
1.1 Đối tượng và phạm vi áp dụng	3
1.2 Dụng cụ đo và chất lỏng sử dụng trong kiểm tra	3
2 Các tiêu chuẩn trích dẫn	4
3 Định nghĩa thuật ngữ	4
4 Qui trình kiểm tra	4
4.1 Kiểm tra bộ nguồn thủy lực	5
4.2 Kiểm tra kích căng kéo	6
4.3 Kiểm tra đường ống thủy lực	7
4.4 Kiểm tra neo kích	7
4.5 Kiểm tra đĩa đóng neo dầm	8
5 Các mô tả kiểm tra chi tiết	9
5.1 Kiểm tra khả năng điều chỉnh lưu lượng, lưu lượng làm việc lớn nhất và áp suất làm việc lớn nhất của bộ nguồn thủy lực	9
5.2 Kiểm tra độ tụt áp của bộ nguồn thủy lực và hoạt động của đồng hồ thủy lực	11
5.3 Kiểm tra thông số làm việc của kích căng kéo	12
5.4 Hệ số tổn thất áp suất do ma sát của kích căng kéo	15
5.5 Kiểm tra thử tải đường ống thủy lực	15
5.6 Kiểm tra thông số làm việc của neo kích	16
5.7 Kiểm tra thông số làm việc của đĩa đóng neo dầm	18
6 Chu kỳ kiểm tra	20

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM	HỆ THỐNG THIẾT BỊ CĂNG KÉO THÉP VÀ CÁP DỰ ỨNG LỰC – QUI TRÌNH KIỂM TRA ĐÁNH GIÁ CHẤT LƯỢNG	TCVGT 6:2005
VIỆN KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ GTVT	<i>PRESTRESSING EQUIPMENT SYSTEM - INSPECTION PROCEDURES FOR QUALITY EVALUATION</i>	Có hiệu lực từ ngày 16/03/2005

1 Những qui định chung

1.1 Đối tượng và phạm vi áp dụng.

Qui trình này qui định các điều kiện kiểm tra, nội dung kiểm tra, phương pháp và trình tự thực hiện khi tiến hành kiểm tra đánh giá chất lượng hệ thống thiết bị căng kéo thép và cáp dự ứng lực bao gồm các thiết bị sau :

- [1] Bộ nguồn thủy lực
- [2] Kích căng kéo
- [3] Bộ neo kích và đĩa đóng neo dầm
- [4] Đường ống thủy lực

Qui trình này áp dụng cho các đơn vị làm nhiệm vụ kiểm tra đánh giá chất lượng thiết bị căng kéo cáp và thép dự ứng lực phục vụ thi công cầu bê tông dự ứng lực, các loại dầm bê tông dự ứng lực và các công trình xây dựng khác.

1.2. Dụng cụ đo và chất lỏng sử dụng trong kiểm tra

1.2.1. Dụng cụ đo lường

- Danh mục các dụng cụ đo lường đối với mỗi chỉ tiêu cụ thể được chỉ ra trong phần sơ đồ kiểm tra tương ứng tại mục 5
- Yêu cầu chung đối với các dụng cụ đo lường của hệ thống thiết bị căng kéo - Theo TCVN 2154-77.
- Yêu cầu về cấp độ chính xác của các phép đo thông số hoạt động của hệ thống thiết bị căng kéo - Theo TCVN 2154-77.

1.2.2. Chất lỏng sử dụng trong kiểm tra

- Chất lỏng sử dụng trong kiểm tra phải là loại phù hợp với yêu cầu của nhà chế tạo bơm, kích hoặc loại khác tương đương có tạp chất < 137 μm , lượng nước < 0,02%.
- Nhiệt độ chất lỏng công tác kiểm tra: 20 $^{\circ}\text{C}$ – 70 $^{\circ}\text{C}$.

2. Các tiêu chuẩn trích dẫn

- TCVN 2154-77. *Truyền dẫn thủy lực - Phương pháp đo.*
- 22TCN 267-2000. *Bộ neo bê tông dự ứng lực T13, T15 và D13, D15 - Yêu cầu kỹ thuật*

3. Định nghĩa thuật ngữ

Các thuật ngữ sử dụng trong qui trình này được hiểu như sau:

- 3.1.1. *Bộ nguồn thủy lực* là bộ phận cung cấp và điều khiển dòng chất lỏng công tác cho hệ kích căng kéo làm việc. Bộ nguồn thủy lực bao gồm các cụm chi tiết cơ bản như bơm thủy lực, van an toàn, bầu lọc, van một chiều, van phân phối, van tiết lưu, van xả, van khoá tải, đồng hồ thủy lực.
- 3.1.2. *Kích căng kéo* là loại xy lanh thủy lực chuyên dùng, làm việc 1 chiều hoặc 2 chiều, được cấu tạo phù hợp với việc căng kéo các loại cáp và thép dự ứng lực nhất định.
- 3.1.3. *Neo kích* là bộ phận giữ các tao cáp với kích thủy lực, truyền lực căng cho cáp hoặc thép dự ứng lực trong quá trình thi công căng kéo. Neo kích bao gồm đế neo kích, các nêm kích và các chi tiết phụ trợ khác.
- 3.1.4. *Neo dầm* là bộ phận giữ các tao cáp với dầm, dùng để duy trì lực căng của cáp hoặc thép dự ứng lực sau khi đã đóng neo. Neo dầm bao gồm đế neo dầm, các nêm dầm và các chi tiết phụ trợ khác.
- 3.1.5. *Đĩa đóng neo dầm* là chi tiết dùng để khống chế khe hở giữa cáp và nêm dầm trong quá trình căng kéo, khống chế độ chuyển dịch của nêm sau khi đóng neo đồng thời truyền lực nén từ kích thủy lực tới neo dầm khi hệ thống làm việc.

4. Qui trình kiểm tra

Trong khi kiểm tra, người kiểm tra phải thực hiện đầy đủ các hạng mục kiểm tra sau đây và ghi đầy đủ các kết quả trong biên bản kết quả kiểm tra. Mẫu biên bản kiểm tra có thể thay đổi, tuy nhiên phải bao gồm đầy đủ các thông tin tối thiểu như đã thể hiện trong các phụ lục qui định (Từ phụ lục A tới phụ lục E).

Hạng mục kiểm tra	Thiết bị, dụng cụ, phương pháp kiểm tra	Yêu cầu
4.1. Kiểm tra bộ nguồn thuỷ lực		
4.1.1 Kiểm tra tổng quát		
<ul style="list-style-type: none"> • Nguồn động lực • Bơm thuỷ lực • Van tiết lưu điều chỉnh lưu lượng của bơm • Van phân phối thuỷ lực • Van khoá tải thuỷ lực • Đồng hồ thuỷ lực 	Quan sát	<ul style="list-style-type: none"> • Đầy đủ các chi tiết, đúng với hồ sơ kỹ thuật.
4.1.2 Kiểm tra sự đồng bộ và các yêu cầu cơ bản của các bộ phận		
<ul style="list-style-type: none"> • Sự phù hợp giữa các bộ phận của bộ nguồn thuỷ lực 	Quan sát	<ul style="list-style-type: none"> • Kiểu nối ghép giữa các đầu cút nối thuỷ lực phải phù hợp với nhau. • Áp suất định mức của bộ nguồn, đồng hồ và đường ống phải phù hợp với nhau.
<ul style="list-style-type: none"> • Chứng chỉ đồng hồ thuỷ lực 	Quan sát	<ul style="list-style-type: none"> • Chứng chỉ hợp lệ, còn hạn
<ul style="list-style-type: none"> • Thứ nguyên, giá trị thang đo và chỉ số lớn nhất của đồng hồ thuỷ lực 	Quan sát	<ul style="list-style-type: none"> • Giá trị thang đo ≤ 1 MPa (Đối với đồng hồ MPa) hoặc ≤ 10 kG/cm² (Đối với đồng hồ kG/cm²)
<ul style="list-style-type: none"> • Trục bơm thuỷ lực 	Quan sát, quay bằng tay Theo Phụ lục 4	<ul style="list-style-type: none"> • Trục không bị cong, rãnh then không bị mòn, dập, xước • Trục quay nhẹ nhàng, không bị kẹt, không có tiếng động lạ
<ul style="list-style-type: none"> • Các vị trí gioăng phớt làm kín. 	Quan sát	<ul style="list-style-type: none"> • Không có dấu hiệu chảy dầu.
4.1.3 Kiểm tra các thông số làm việc		
<ul style="list-style-type: none"> • Khả năng điều chỉnh lưu lượng 	Quan sát và đo đạc trên bệ thí nghiệm theo mô tả trong mục 5.1 Theo Phụ lục 6	<ul style="list-style-type: none"> • Bộ nguồn thuỷ lực có khả năng điều chỉnh lưu lượng vô cấp
<ul style="list-style-type: none"> • Lưu lượng làm việc lớn nhất 		<ul style="list-style-type: none"> • Không nhỏ hơn 70% giá trị lưu lượng định mức trong hồ sơ kỹ thuật

• Áp suất làm việc lớn nhất	Quan sát và đo đạc trên bộ thí nghiệm theo mô tả trong mục 5.2	• Không nhỏ hơn 95% giá trị áp suất định mức trong hồ sơ kỹ thuật
• Độ tụt áp		• Không lớn hơn 3 % giá trị áp suất định mức trong hồ sơ kỹ thuật.
• Hoạt động của đồng hồ thủy lực	Theo Phụ lục 1	• Chỉ thị rõ ràng, không giật, không dao động lớn trong khi gia tải
4.1.4 Biên bản ghi kết quả kiểm tra: Xem phụ lục A		
4.2. Kiểm tra kích căng kéo		
4.2.1. Kiểm tra tổng quát		
• Đường kính lỗ thông tâm	Quan sát, đo đạc bằng thước cặp Theo Phụ lục 2	• Không nhỏ hơn 1,1 lần đường kính bao các lỗ trên đế neo
• Tình trạng các cốt nối.	Quan sát	• Không bị tắc, bị kẹt, chảy dầu.
• Tình trạng các mối ghép ren và mối ghép hàn của kích.	Quan sát	• Không bị nứt, vỡ, dập
• Các vị trí gioăng phớt làm kín.	Quan sát	• Không có dấu hiệu chảy dầu.
• Độ kín ngoài	Cho kích chuyển động hết hành trình 4-5 lần, dừng lại ở vị trí cuối cùng nâng áp lực lên 10 kG/cm ² giữ nguyên trong 30 giây, quan sát.	• Không rò rỉ dầu trên pittông và trên cần pittông, trên các gioăng phớt tĩnh. • Không rò rỉ dầu ở các mối nối, nút xả khí.
• Yêu cầu cơ bản của các bộ phận		• Cần pít tông chuyển động bình thường, trơn tru, không giật cục. • Cần pít tông không có các vết nứt, rỗ, xước, lõm, không bị cong.
4.2.2. Kiểm tra các thông số làm việc		
• Hành trình làm việc lớn nhất	Quan sát và đo đạc trên bộ thí nghiệm theo mô tả trong mục 5.3	• Không nhỏ hơn 1,15 lần hành trình kéo tối đa yêu cầu
• Hệ số tổn thất do ma sát	Theo Phụ lục 2	• Không vượt quá giới hạn ghi trong mục 5.4
• Áp suất làm việc định mức	và 3	• Phù hợp với toàn bộ hệ thống
• Độ tụt áp	Theo Phụ lục 1	• Không lớn hơn 2% áp suất làm việc định mức trong hồ sơ.

4.2.3 Biên bản ghi kết quả kiểm tra: Xem phụ lục B		
4.3. Kiểm tra đường ống thủy lực		
4.3.1. Kiểm tra các yêu cầu cơ bản		
• Loại đường ống	Quan sát	• Ống mềm cao áp
• Đường kính tiết diện lưu thông	Đo đạc bằng thước cặp Theo Phụ lục 2	• Không nhỏ hơn 4mm
• Kiểu nối ghép, loại ren, ký hiệu ren	Quan sát, đo đạc	• Phù hợp với các đầu cút nối của hệ thống. Các mối ghép ren phải trơn tru, bề mặt làm kín không bị biến dạng, nứt, rỗ.
• Tình trạng bên ngoài của vỏ ống và các lớp bảo vệ.	Quan sát	• Lớp vỏ bọc cao su không bị vỡ, bẹp, nứt hoặc có dấu hiệu lão hoá. • Các sợi lưới kim loại không bị đứt. • Nếu ống có lò xo bảo vệ thì lò xo đó phải còn tốt, không bị rỉ sâu, đứt gãy.
4.3.2. Kiểm tra thử tải	Quan sát và đo đạc trên bộ thí nghiệm theo mô tả trong mục 5.5	• Đảm bảo kín khít, không rò rỉ dầu trên toàn bộ chiều dài ống và các đầu nối • Đường ống không bị biến dạng, nứt, vỡ
4.3.3. Biên bản ghi kết quả kiểm tra : Xem phụ lục C		
4.4. Kiểm tra neo kích		
4.4.1. Kiểm tra các yêu cầu cơ bản		
• Số lượng các chi tiết	Quan sát	• Đầy đủ các chi tiết: Đế neo, các nêm kích, quai xách, bu lông bắt nêm kích và đế neo và các chi tiết phụ trợ khác. • Các chi tiết không có dấu hiệu hư hỏng, nứt vỡ, các bề mặt làm việc không bị rỉ.
• Chúng loại nêm trong một bộ neo kích		• Phải cùng một loại nêm
• Số lượng lỗ nêm trên đế neo		• Bằng số lượng lỗ trên đế neo đảm sẽ sử dụng trong công trình cụ thể.

• Chiều rộng đỉnh răng trên các mảnh nệm	Đo đạc Theo Phụ lục 2	• $\leq 0,5$ mm
• Độ sai lệch về vị trí tâm các lỗ giữa đế neo kích và neo dầm. (e)	Đo đạc, quan sát theo hình vẽ 5.6 Theo Phụ lục 2	• $e \leq 3,0$ mm
4.4.2. Kiểm tra các thông số làm việc		
• Khả năng tự tháo của nệm	Quan sát và đo đạc trên bộ thí nghiệm theo mô tả trong mục 5.6	• Tốt
• Khả năng làm việc của nệm và đế neo		• Không cần đứt cáp, không gây trượt cáp
• Tình trạng của đế neo		• Không bị nứt vỡ; không có vết hàn sâu $\geq 0,5$ mm trong lỗ đặt nệm
• Tình trạng của các nệm		• Không bị nứt vỡ
• Chuyển vị của nệm	Theo Phụ lục 2	• $\leq 6,0$ mm
4.4.3. Biên bản ghi kết quả kiểm tra : Xem phụ lục D		
4.5. Kiểm tra đĩa đóng neo dầm		
4.5.1. Kiểm tra các yêu cầu cơ bản		
• Số lượng lỗ nệm trên đĩa đóng neo dầm	Quan sát, đếm	• Bảng số lượng lỗ trên đế neo dầm sẽ sử dụng trong thi công công trình cụ thể.
• Độ sai lệch về vị trí tâm các lỗ giữa đĩa đóng neo dầm và neo dầm (e).	Đo đạc, quan sát theo hình vẽ 5.9 Theo Phụ lục 2	• $e \leq 0,5$ mm
• Đường kính lỗ trên đĩa đóng neo	Theo Phụ lục 2	• Đối với cấp 12,7 ^{mm} : $16,0 \pm 0,5$ mm • Đối với cấp 15,2 ^{mm} : $18,5 \pm 0,5$ mm • Đối với cấp khác : Theo qui định của nhà sản xuất
• Chiều sâu khe hở đóng neo dầm h	Đo đạc theo hình vẽ 5.9 Theo Phụ lục 2	• $1,0$ mm $\leq h \leq 1,5$ mm
4.5.2. Kiểm tra các thông số cơ bản	Quan sát và đo đạc trên bộ thí nghiệm theo mô tả trong mục 5.7	• Đĩa đóng neo dầm không bị biến dạng, nứt vỡ
4.5.3. Biên bản ghi kết quả kiểm tra : Xem phụ lục E		

5. Các mô tả kiểm tra chi tiết

5.1. Kiểm tra khả năng điều chỉnh lưu lượng, lưu lượng làm việc lớn nhất và áp suất làm việc lớn nhất của bộ nguồn thủy lực

5.1.1. Điều kiện kiểm tra

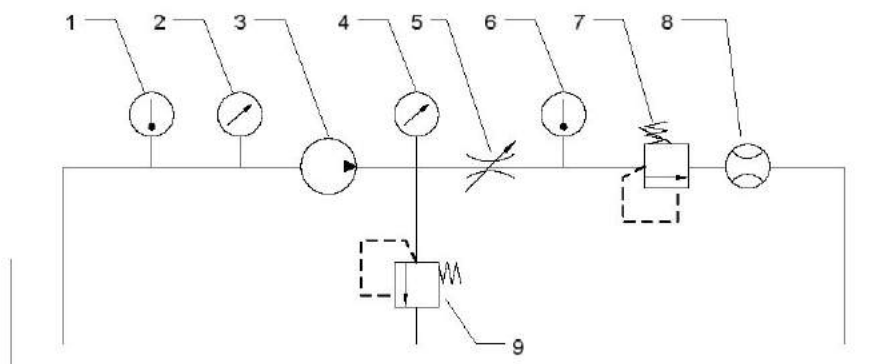
- ❖ Các đường ống nối phải có đường kính lưu thông phù hợp với lưu lượng của bộ nguồn ứng với tốc độ vòng quay lớn nhất cho phép.
- ❖ Có hệ thống làm mát chất lỏng công tác để đảm bảo ổn định nhiệt độ chất lỏng công tác trong suốt quá trình kiểm tra.
- ❖ Van an toàn đặt ở giá trị lớn gấp 1,25 lần áp suất làm việc định mức của bộ nguồn kiểm tra.
- ❖ Thiết bị đo nhiệt độ phải lắp gần bộ nguồn để tăng độ chính xác của kết quả đo. Trong quá trình kiểm tra luôn giữ nhiệt độ chất lỏng công tác ở giá trị kiểm tra, nhiệt độ thay đổi phải nằm trong giới hạn cho phép.
- ❖ Trước khi kiểm tra, cho bộ nguồn hoạt động ở chế độ không tải ở tốc độ nhỏ nhất đến lớn nhất trong 2 phút để đẩy hết bọt khí ra khỏi các đường ống, ổn định nhiệt độ chất lỏng công tác và kiểm tra sơ đồ lắp đặt cũng như chức năng hoạt động của từng phần tử thủy lực lắp trong hệ thống.
- ❖ Khung tạo tải sử dụng trong thí nghiệm phải có khả năng chịu tải trọng $\geq 1,5$ lần tải trọng tối đa tạo ra trong quá trình thí nghiệm.

5.1.2. Trình tự kiểm tra

5.1.2.1. Kiểm tra khả năng điều chỉnh lưu lượng

a/ Sơ đồ bộ thí nghiệm:

Sơ đồ tối thiểu bộ thí nghiệm để kiểm tra được bố trí như hình 5.1.



- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------|
| 1,6. Nhiệt kế | 7. Van tạo tải |
| 2,4. Đồng hồ thủy lực | 8. Đồng hồ đo lưu lượng |
| 3. Bộ nguồn kiểm tra | 9. Van an toàn bảo vệ bộ nguồn |
| 5. Van tiết lưu của bộ nguồn kiểm tra | |

Hình 5.1 - Sơ đồ tối thiểu kiểm tra áp suất và lưu lượng của bộ nguồn

b/ Cách thu nhận kết quả:

- [1] Cho bộ nguồn làm việc ở số vòng quay định mức. Điều chỉnh van tạo tải 7 sao cho độ chênh áp suất giữa đồng hồ 2 và đồng hồ 4 bằng 5% giá trị áp suất làm việc định mức của bộ nguồn
- [2] Đặt van tiết lưu 5 ở vị trí mở ra hết cỡ, quan sát và ghi lại giá trị lưu lượng chỉ ra trên đồng hồ 6.
- [3] Điều chỉnh van tiết lưu 5 đi 1/5 hành trình theo chiều đóng cửa van tiết lưu. Dừng lại tại vị trí đó, quan sát và ghi lại giá trị lưu lượng chỉ ra trên đồng hồ 6.
- [4] Tiếp tục thực hiện công việc theo trình tự chỉ ra trong mục [3] cho tới khi van tiết lưu về tới vị trí đóng vào hết cỡ.
Số vị trí điều chỉnh van tiết lưu có thể thay đổi tùy thuộc vào hành trình của tay điều khiển, tuy nhiên không được nhỏ hơn 5.

5.1.2.2. Kiểm tra lưu lượng làm việc lớn nhất

a/ Sơ đồ bộ thí nghiệm:

Sơ đồ tối thiểu bộ thí nghiệm để kiểm tra được bố trí như hình 5.1.

b/ Cách thu nhận kết quả:

- [1] Cho bộ nguồn làm việc ở số vòng quay định mức.
- [2] Điều chỉnh van tiết lưu 5 ở vị trí mở ra hết cỡ, quan sát và ghi lại giá trị lưu lượng chỉ ra trên đồng hồ 6. Giá trị này là lưu lượng làm việc tối đa của bộ nguồn.

5.1.2.3. Kiểm tra áp suất làm việc lớn nhất

a/ Sơ đồ bộ thí nghiệm:

Sơ đồ tối thiểu bộ thí nghiệm để kiểm tra được bố trí như hình 5.1.

b/ Cách thu nhận kết quả:

- [1] Cho bộ nguồn làm việc ở số vòng quay định mức.
- [2] Điều chỉnh van tạo tải 7 với tốc độ tăng tải $\leq 10\text{kG/cm}^2/\text{giây}$, Giá trị chênh lệch giữa đồng hồ 4 và đồng hồ 2 là áp suất làm việc của bộ nguồn. Tăng tải tới mức tối đa, quan sát và ghi lại áp suất làm việc tối đa của bộ nguồn.

5.2. Kiểm tra độ tụt áp của bộ nguồn thủy lực và hoạt động của đồng hồ thủy lực

5.2.1. Kiểm tra độ tụt áp

5.2.1.1. Sơ đồ bộ thí nghiệm

Sơ đồ tối thiểu bộ thí nghiệm để kiểm tra được bố trí như hình 5.2.

5.2.1.2. Cách thu nhận kết quả

Cho bơm thủy lực 2 hoạt động, điều khiển van phân phối 4 theo vị trí để kích căng kéo làm việc, tăng tải cho tới khi áp suất chỉ ra trên đồng hồ 2 đạt giá trị áp suất định mức thì dừng bơm và ghi lại giá trị áp suất định mức. Sau 10 phút ghi lại giá trị còn lại trên đồng hồ 2. Độ tụt áp Δ_p của bộ nguồn được tính toán như sau:

$$\Delta_p = \frac{(P_{dm} - P_{10'})}{P_{dm}} \times 100 (\%)$$

Trong đó: P_{dm} : Giá trị áp suất định mức
 $P_{10'}$: Giá trị áp suất đo được sau 10 phút

5.2.2. Kiểm tra sự hoạt động của đồng hồ thủy lực

5.2.2.1. Sơ đồ bộ thí nghiệm

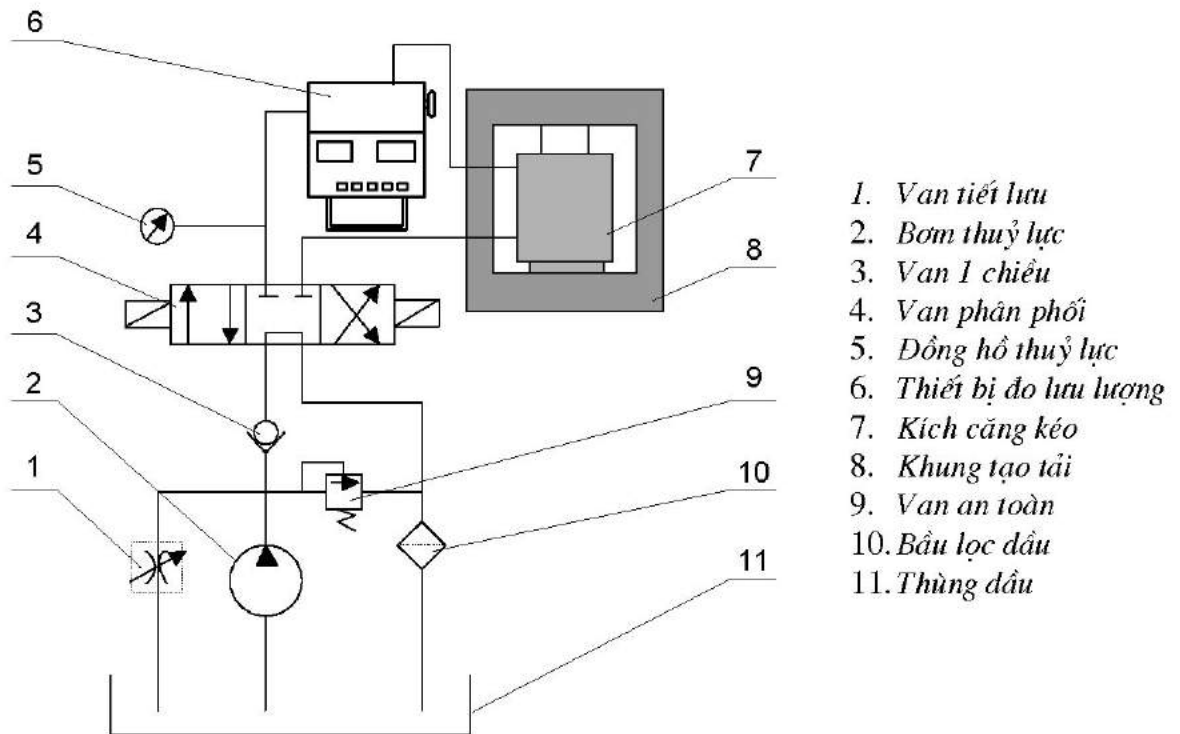
Sơ đồ tối thiểu bộ thí nghiệm để kiểm tra được bố trí như hình 5.2.

5.2.2.2. Cách thu nhận kết quả

[1] Cho bơm thủy lực 2 làm việc ở số vòng quay định mức.

[2] Điều khiển van phân phối 4 theo vị trí để kích căng kéo làm việc.

[3] Điều chỉnh van tiết lưu 1 với tốc độ tăng tải $\leq 10\text{kG/cm}^2/\text{giây}$. Quan sát và ghi lại tình trạng dao động của trị số chỉ thị trên đồng hồ cho đến khi giá trị áp suất trên đồng hồ 5 đạt tới trị số làm việc lớn nhất của bộ nguồn hoặc đạt tới giá trị cuối cùng trên thang đo của đồng hồ (Tùy theo điều kiện nào đến trước) thì ngừng lại.



Hình 5.2 - Sơ đồ kiểm tra độ tụt áp của bộ nguồn thủy lực và hoạt động của đồng hồ thủy lực

5.3. Kiểm tra thông số làm việc của kích căng kéo

5.3.1. Điều kiện kiểm tra

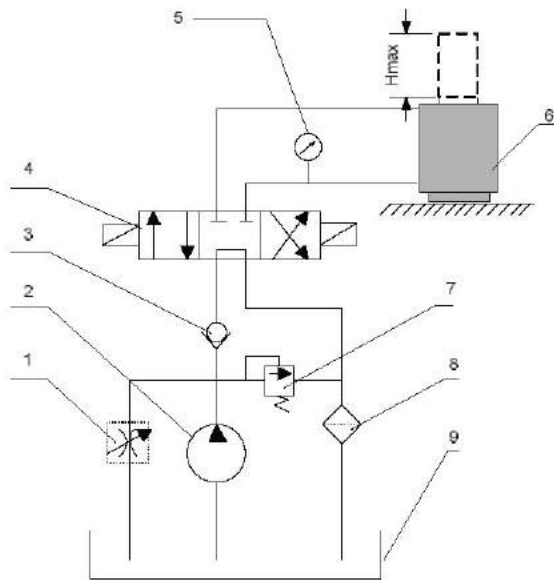
- 5.3.1.1 Van an toàn đặt ở giá trị 1,25 lần áp suất làm việc định mức của kích kiểm tra
- 5.3.1.2 Trước khi kiểm tra, cho kích căng kéo kiểm tra chạy không tải hết hành trình 10 lần để đẩy hết bọt khí ra khỏi hệ thống, ổn định nhiệt độ chất lỏng và kiểm tra sơ đồ lắp đặt cũng như chức năng hoạt động của từng phần tử thủy lực lắp trong hệ thống.
- 5.3.1.3. Khung tạo tải sử dụng trong thí nghiệm phải có khả năng chịu tải trọng $\geq 1,5$ lần tải trọng tối đa tạo ra bởi kích căng kéo.

5.3.2. Trình tự kiểm tra

5.3.2.1. Kiểm tra hành trình làm việc lớn nhất

a/ Sơ đồ bộ thí nghiệm

Sơ đồ tối thiểu bộ thí nghiệm để kiểm tra được bố trí như hình 5.3.



1. Van tiết lưu
2. Bơm thủy lực
3. Van 1 chiều
4. Van phân phối
5. Đồng hồ thủy lực
6. Kịch căng kéo
7. Van an toàn
8. Bầu lọc dầu
9. Thùng dầu

Hình 5.3- Sơ đồ tối thiểu để kiểm tra hành trình của kịch căng kéo

b/ Cách thu nhận kết quả

- [1] Cho bơm thủy lực 2 làm việc ở số vòng quay định mức.
- [2] Điều khiển van phân phối 4 theo vị trí để kịch căng kéo làm việc. Điều chỉnh van tiết lưu 1 với tốc độ tăng tải $\leq 10\text{kG/cm}^2/\text{giây}$. Quan sát đồng hồ thủy lực 5, đến khi áp suất của cửa bộ nguồn bắt đầu thay đổi thì cho bơm ngừng hoạt động. Đo hành trình H_{max}

5.3.2.2. Kiểm tra hệ số tổn thất áp suất do ma sát

a/ Sơ đồ bộ thí nghiệm

Sơ đồ tối thiểu bộ thí nghiệm để kiểm tra được bố trí như hình 5.4.

b/ Cách thu nhận kết quả

Việc xác định hệ số tổn thất do ma sát của kịch thủy lực phải tiến hành theo từng cấp lực đã chỉ ra trong đề cương thí nghiệm.

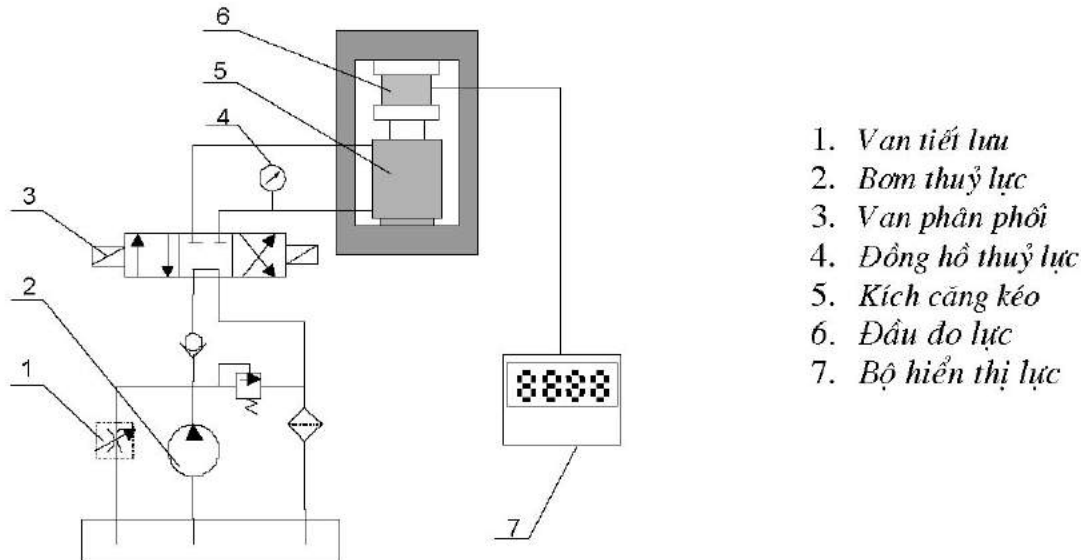
- [1] Cho bơm thủy lực 2 hoạt động, điều khiển van phân phối 3 theo vị trí để kịch căng kéo làm việc,
- [2] Điều chỉnh van tiết lưu 1 với tốc độ tăng tải $2\text{ kG/cm}^2/\text{giây}$. Quan sát đồng hồ thủy lực 4 cho tới khi đạt tới giá trị áp suất của cấp lực cần kiểm tra. Cho bơm thủy lực 2 ngừng hoạt động và ghi lại giá trị lực kiểm tra thực tế được chỉ thị trên bộ hiển thị lực 7.
- [3] Cho bơm thủy lực 2 hoạt động trở lại và tiếp tục thực hiện công việc chỉ ra trong mục [2] cho tới khi hoàn thành thí nghiệm cho tất cả các cấp lực.

[4] Lập lại 3 lần quá trình kiểm tra chỉ ra từ bước [1] đến bước [3]. Giá trị tính toán của mỗi cấp lực là giá trị trung bình của 3 lần kiểm tra. Hệ số tổn thất do ma sát của kích thuỷ lực k_{ms} được tính toán như sau:

$$k_{ms} = \frac{F_{lt} - F_{kt}}{F_{lt}} \times 100 (\%)$$

Trong đó: F_{lt} : Lực tính toán lý thuyết

F_{kt} : Lực kiểm tra thực tế (Giá trị trung bình 3 lần kiểm tra)



Hình 5.4 - Sơ đồ tối thiểu để kiểm tra hệ số tổn thất ma sát, áp suất làm việc định mức và độ tụt áp của kích căng kéo

5.3.2.3. Kiểm tra áp suất làm việc định mức và độ tụt áp.

a/ Sơ đồ bộ thí nghiệm

Sơ đồ tối thiểu bộ thí nghiệm để kiểm tra được bố trí như hình 5.4.

b/ Cách thu nhận kết quả

- [1] Cho bơm thủy lực 2 hoạt động, điều khiển van phân phối 3 theo vị trí để kích căng kéo làm việc.
- [2] Điều chỉnh van tiết lưu 1 với tốc độ tăng tải $\leq 10\text{kG/cm}^2/\text{giây}$. Quan sát bộ hiển thị lực 7, đến khi trị số hiển thị đạt giá trị lực căng kéo định mức thì cho bơm ngừng hoạt động. Quan sát và ghi lại giá trị trên đồng hồ thủy lực 4. Giá trị này là giá trị áp suất làm việc định mức P_{dm} .
- [3] Sau 10 phút, quan sát và ghi lại giá trị còn lại trên đồng hồ 4 để xác định độ tụt áp ΔP . Độ tụt áp ΔP được xác định theo công thức:

$$\Delta_p = \frac{(P_{dm} - P_{10'})}{P_{dm}} \times 100 (\%)$$

Trong đó: P_{dm} : Giá trị áp suất làm việc định mức
 $P_{10'}$: Giá trị áp suất đo được sau 10 phút

5.4. Hệ số tổn thất áp suất do ma sát của kích căng kéo

Áp suất chất lỏng công tác [kG/cm ²]	Hệ số tổn thất áp suất do ma sát	
	Kích kéo một tao cáp	Kích kéo nhiều tao cáp
	Lớn nhất (%)	Lớn nhất (%)
≤100	16	13
100÷200	12	9
200÷300	9	6
300÷400	6	3
400÷500	3	2
≥500	2	1,3

5.5. Kiểm tra thử tải đường ống thủy lực

5.5.1. Sơ đồ bộ thí nghiệm

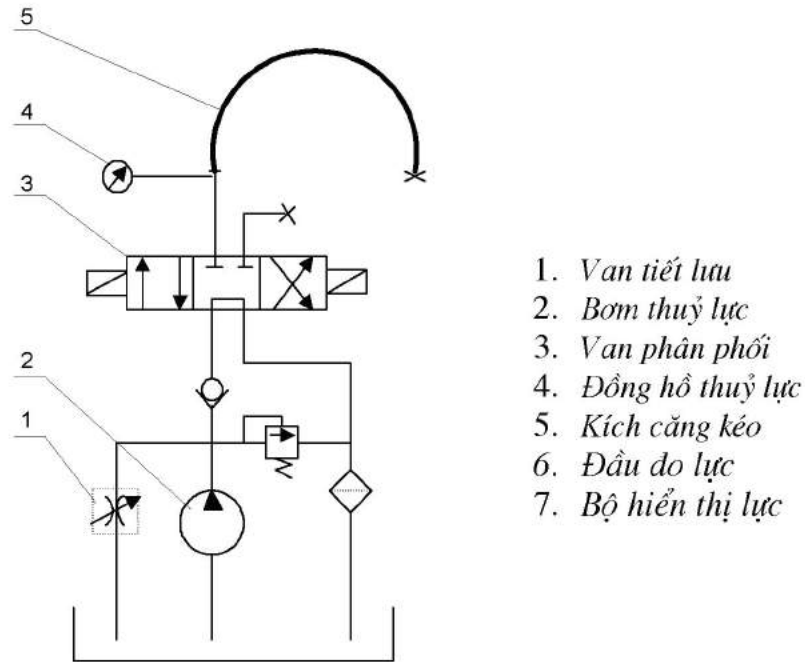
Sơ đồ tối thiểu bộ thí nghiệm để kiểm tra được bố trí như hình 5.5.

5.5.2. Cách thu nhận kết quả

[1] Khởi động bộ nguồn, cho bơm thủy lực 2 hoạt động.

[2] Điều chỉnh van tiết lưu 1 với tốc độ tăng tải ≤ 10kG/cm²/giây cho tới khi giá trị áp suất chỉ ra trên đồng hồ 4 đạt 1,25 lần giá trị áp suất làm việc định mức của đường ống theo tài liệu kỹ thuật của nhà sản xuất.

[3] Duy trì áp suất thử trong vòng 10 phút. Quan sát và ghi lại tình trạng đường ống và độ kín khít tại các đầu nối.



Hình 5.5 - Sơ đồ tối thiểu để kiểm tra đường ống thủy lực

5.6. Kiểm tra thông số làm việc của neo kích

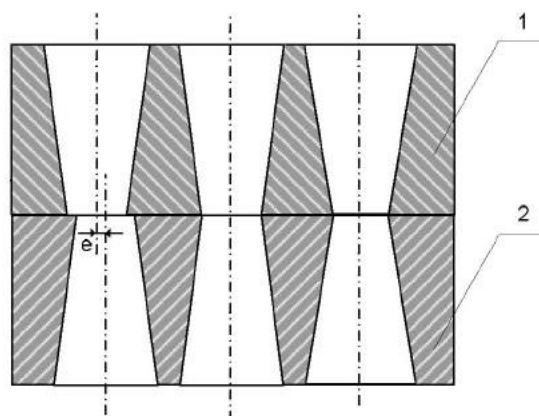
5.6.1. Điều kiện kiểm tra

Cáp sử dụng trong thí nghiệm phải là cáp mới, chưa sử dụng lần nào, cùng chủng loại và có xuất xứ rõ ràng.

5.6.2. Trình tự kiểm tra

5.6.2.1. Kiểm tra các yêu cầu cơ bản

- Độ sai lệch về tâm các lỗ giữa đế neo kích và neo dầm e (Hình 5.6)



1. Đế neo kích

2. Đế neo dầm

e : độ lệch tâm lỗ

Hình 5.6 - Sơ đồ kiểm tra độ lệch tâm lỗ giữa đế neo kích và đế neo dầm

5.6.2.2. Kiểm tra các thông số làm việc

a/ Sơ đồ bộ thí nghiệm

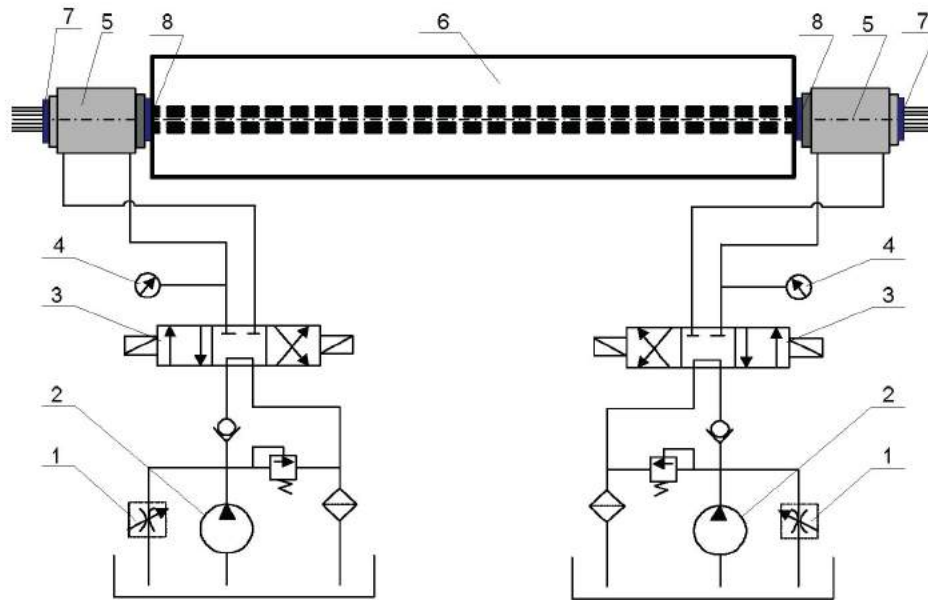
Sơ đồ tối thiểu bộ thí nghiệm để kiểm tra được bố trí như hình 5.7 và 5.8

b/ Cách thu nhận kết quả

- [1] Cho bơm thủy lực 2 hoạt động. Điều khiển van phân phối 3 theo vị trí để kích căng kéo làm việc,
- [2] Điều chỉnh van tiết lưu 1 với tốc độ tăng tải $1\text{kG}/\text{cm}^2/\text{giây}$. Quan sát đồng hồ thủy lực 4 cho tới khi đạt giá trị áp suất tương ứng với 0,1 giá trị lực căng kéo yêu cầu thì ngừng bơm. Quan sát và ghi lại giá trị L_0 trên đồng hồ chuyển vị 9 theo sơ đồ 5.8.
- [3] Tiếp tục điều chỉnh van tiết lưu 1 với tốc độ tăng tải $1\text{kG}/\text{cm}^2/\text{giây}$, quan sát đồng hồ thủy lực 4 cho tới khi đạt giá trị áp suất tương ứng với giá trị lực căng kéo yêu cầu thì ngừng lại. Duy trì lực kéo 15 phút, quan sát và ghi lại giá trị L_1 trên đồng hồ chuyển vị 9 theo sơ đồ 5.8.
- [4] Chuyển vị của nệm sẽ được tính theo công thức

$$L = L_1 - L_0$$

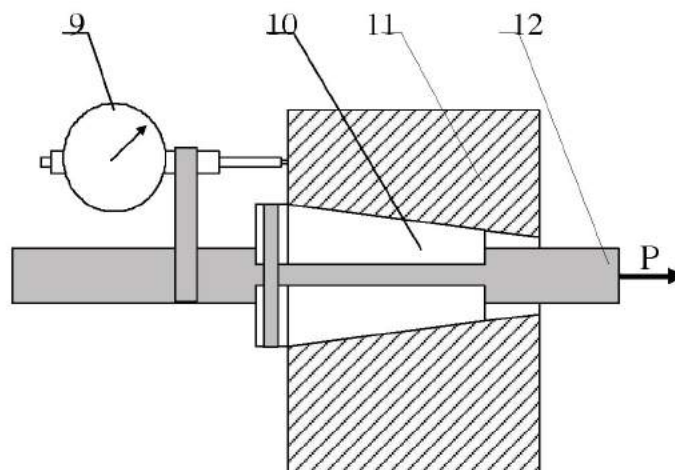
- [5] Điều khiển kích để hồi kích.
- [6] Quan sát và ghi lại khả năng tự tháo của nệm kích.
- [7] Tháo các nệm kích ra, kiểm tra các sợi cáp và ghi lại tình trạng dấu vết cắn cáp của nệm kích trên các sợi cáp.
- [8] Kiểm tra và ghi lại tình trạng nứt vỡ của các mảnh nệm kích.
- [9] Kiểm tra, đo đạc và ghi lại tình trạng nứt vỡ của đế neo kích và độ hàn sâu trong các lỗ đặt nệm của đế neo kích.



1. Van tiết lưu
2. Bơm thủy lực
3. Phân phối thủy lực
7. Bộ neo kích

4. Đồng hồ thủy lực
5. Kích căng kéo
6. Bộ thử
8. Đĩa đóng neo dầm

Hình 5.7 - Sơ đồ tối thiểu băng thử căng kéo cáp và thép dự ứng lực



9. Đồng hồ đo chuyển vị
10. Nêm kích

11. Đế neo kích
12. Sợi cáp

Hình 5.8 - Sơ đồ phân neo kích trên băng thử căng kéo cáp dự ứng lực

5.7. Kiểm tra thông số làm việc của đĩa đóng neo dầm

5.7.1. Điều kiện kiểm tra

Cáp, nêm dầm, đế neo dầm sử dụng trong thí nghiệm phải là loại mới, chưa sử dụng lần nào, cùng chủng loại và có xuất xứ rõ ràng.

5.7.2. Trình tự kiểm tra

5.7.2.1. Kiểm tra các yêu cầu cơ bản

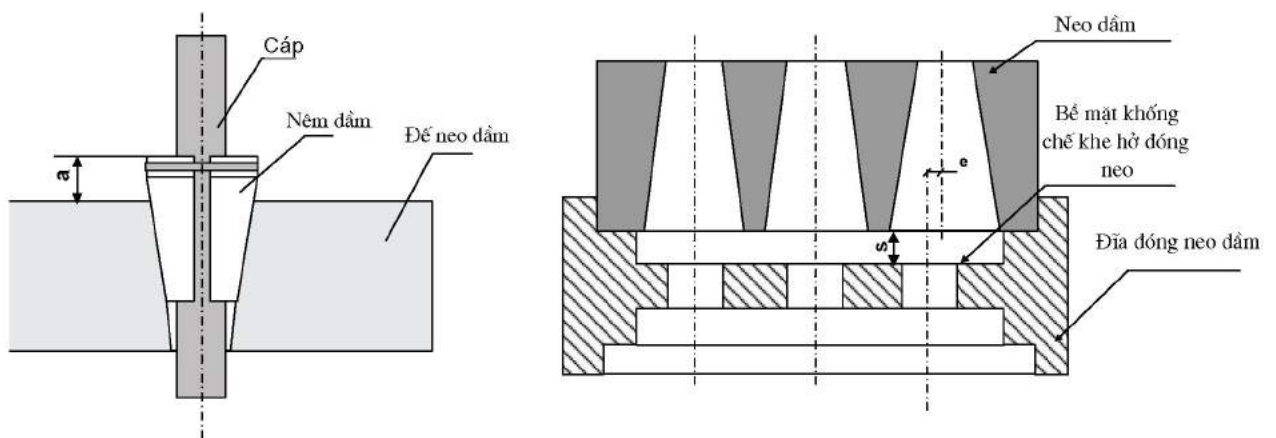
a/ Sơ đồ bộ thí nghiệm

Sơ đồ tối thiểu bộ thí nghiệm để kiểm tra được bố trí như hình 5.9

b/ Cách thu nhận kết quả

[1] Luồn nệm dầm kiểm tra vào cáp, đặt vào lỗ đặt nệm trên neo dầm. ấn nệm tỳ sát vào lỗ neo. Dùng thước cặp đo chiều cao a từ mặt đầu của nệm tới bề mặt của đế neo như hình 5.9. Đo chiều sâu của đĩa đóng neo s (Hình 5.9).

[2] Khe hở đóng neo được xác định theo công thức: $h = s - a$



Hình 5.9 - Sơ đồ kiểm tra thông số làm việc của đĩa đóng neo dầm

5.7.2.2. Kiểm tra các thông số làm việc

a/ Sơ đồ bộ thí nghiệm

Sơ đồ tối thiểu bộ thí nghiệm để kiểm tra được bố trí như hình 5.8

b/ Cách thu nhận kết quả

- [1] Cho bơm thủy lực 2 hoạt động. Điều khiển van phân phối 3 theo vị trí để kích căng kéo làm việc,
- [2] Điều chỉnh van tiết lưu 1 với tốc độ tăng tải $1\text{kG/cm}^2/\text{giây}$. Quan sát đồng hồ thủy lực 4 cho tới khi đạt giá trị áp suất tương ứng với giá trị lực căng kéo yêu cầu thì ngừng lại. Duy trì lực kéo trong vòng 15 phút. Sau đó điều khiển kích để thực hiện thao tác đóng neo.
- [3] Điều khiển van phân phối 3 theo vị trí hồi kích, thực hiện hồi kích và tháo đĩa đóng neo để kiểm tra.
- [4] Quan sát, kiểm tra và ghi lại tình trạng biến dạng, nứt vỡ của đĩa đóng neo dầm.

6. Chu kỳ kiểm tra

Chu kỳ kiểm tra các bộ phận của thiết bị căng kéo được qui định trong bảng 6.1 nếu thoả mãn tất cả các yêu cầu sau:

- Cụm thiết bị được vận hành, bảo quản theo đúng các qui định của cơ sở sử dụng cũng như các qui định của nhà sản xuất thiết bị.
- Cụm thiết bị không có hiện tượng hư hỏng.
- Không có yêu cầu khác từ các bên liên quan (Cơ sở sử dụng, cơ quan tư vấn, nhà thầu...)

Trong các trường hợp khác, các bộ phận của thiết bị căng kéo cốt thép dự ứng lực cần phải kiểm tra theo tất cả các hạng mục được qui định trong qui trình này trước khi đưa vào sử dụng.

Bảng 6.1: Chu kỳ kiểm tra hệ thống thiết bị căng kéo

TT	Tên bộ phận của thiết bị	Chu kì kiểm tra
1	Bộ nguồn thuỷ lực	6 tháng
2	Kích căng kéo	6 tháng hoặc sau 200 lần căng kéo
3	Đường ống thuỷ lực	6 tháng
4	Neo kích	
5	Đĩa đóng neo dầm	

Phụ lục A (Quy định)

BIÊN BẢN KẾT QUẢ KIỂM TRA TÍNH NĂNG KỸ THUẬT CỦA BỘ NGUỒN THỦY LỰC

Số:

Ngày:

Tên đơn vị sử dụng:	Tên công trình:	Ngày kiểm tra
ĐỐI TƯỢNG KIỂM TRA		
Tên	Mô den / nhà sản xuất	Số hiệu

I. DỤNG CỤ ĐO LƯỜNG

LƯU LƯỢNG KẾ		ĐỒNG HỒ ÁP LỰC	
Loại		Nước sản xuất	
Cấp chính xác		Cấp chính xác	
Phạm vi đo		Phạm vi đo	

2. KẾT QUẢ KIỂM TRA

THÔNG SỐ CHUNG

Kiểu truyền động		Kiểu đồng hồ áp lực / Cấp chính xác	
Số đường đầu ra		Giá trị thang đo đồng hồ áp lực	
Số van phân phối		Số đồng hồ	
Công suất động cơ		Chứng chỉ đồng hồ hợp lệ	

SỰ ĐỒNG BỘ VÀ CÁC YÊU CẦU CƠ BẢN

Hạng mục kiểm tra	Kết quả kiểm tra		Ghi chú
	Đạt	Không đạt	
Sự phù hợp giữa các bộ phận cơ khí			
Sự phù hợp về áp suất làm việc giữa các bộ phận			
Tình trạng các mối ghép, bề mặt làm việc của bơm			
Tình trạng trục bơm			
Tình trạng gioăng phốt làm kín			
Tình trạng chuyển động của trục bơm			
Tình trạng hoạt động của đồng hồ thủy lực			
Khả năng điều chỉnh lưu lượng			

ÁP SUẤT LÀM VIỆC MAX

Áp suất lý thuyết P_{LT} (kG/cm ²)	Kết quả kiểm tra P_{TT} (kG/cm ²)				Độ chênh lệch P_{TT} / P_{LT} (%)	Kết luận
	Lần 1	Lần 2	Lần 3	Trung bình		

ĐỘ TỤT ÁP

Stt	Cấp áp suất /	Số đọc đồng hồ áp suất (kG/cm ²)		Độ tụt áp (%)	Kết luận
		Ban đầu	Sau 10 phút		

LƯU LƯỢNG LÀM VIỆC MAX

Stt	Áp suất kiểm tra		Lưu lượng (lít/ph)		Hiệu suất lưu lượng (%)	Kết luận
	Cấp áp suất /	Áp suất / (kG/cm ²)	Lý thuyết /	Thực tế		

Kết luận: Bộ nguồn thủy lực kiểm tra yêu cầu kỹ thuật về các thông số kiểm tra

Người kiểm tra

Đơn vị kiểm tra

Phụ lục B
(Qui định)

BIÊN BẢN KẾT QUẢ KIỂM TRA TÍNH NĂNG KỸ THUẬT CỦA KÍCH THUYẾT LỰC

Số:

Ngày:

Tên đơn vị sử dụng:	Tên công trình:	Ngày kiểm tra
ĐỐI TƯỢNG KIỂM TRA		
<i>Tên</i>	Mô den / nhà sản xuất	Số hiệu

1. DỤNG CỤ ĐO LƯỜNG

ĐẦU ĐO LỰC		ĐỒNG HỒ ÁP LỰC	
Loại		Nước sản xuất	
Cấp chính xác		Cấp chính xác	
Phạm vi đo		Phạm vi đo	

2. KẾT QUẢ KIỂM TRA

THÔNG SỐ CHUNG

Đường kính thông tâm		Lực kéo định mức	
Diện tích tiết diện hành trình kéo		Áp suất làm việc định mức	
Diện tích tiết diện hành trình thu		Số chiều di chuyển	
Hành trình làm việc max			

ĐỘ KÍN NGOÀI VÀ CÁC YẾU CẦU CƠ BẢN

Hạng mục kiểm tra	Kết quả kiểm tra		Ghi chú
	Đạt	Không đạt	
Tình trạng các cốt nối, các mối ghép			
Tình trạng bề mặt trên cần pitt tông			
Tình trạng gioăng phốt làm kín			
Độ kín khít trên pitt tông và cần pitt tông			
Độ kín khít trên các gioăng phốt tĩnh			
Chuyển động của cần pitt tông			

TỖN THẤT MA SÁT

Stt	Điều kiện kiểm tra		Lực căng (Tấn)		Tổn thất ma sát (%)	Kết luận
	Cấp lực kéo	Áp suất (kG/cm ²)	Lý thuyết /	Thực tế		

ÁP SUẤT LÀM VIỆC ĐỊNH MỨC

Lực kéo định mức / (Tấn)	Kết quả kiểm tra / P _{dm} (kG/cm ²)				Kết luận
	Lần 1	Lần 2	Lần 3	Trung bình	

ĐỘ TỤT ÁP

Stt	Cấp áp suất /	Số đọc đồng hồ áp suất (kG/cm ²)		Độ tụt áp (%)	Kết luận
		Ban đầu	Sau 10 phút		

Kết luận: Kích thuyết lực kiểm tra yêu cầu kỹ thuật về các thông số kiểm tra

Người kiểm tra

Đơn vị kiểm tra

Phụ lục C
(Quy định)

BIÊN BẢN KẾT QUẢ KIỂM TRA ĐƯỜNG ỐNG THUỶ LỰC

Số:

Ngày:

Tên đơn vị sử dụng:	Tên công trình:	Ngày kiểm tra
ĐỐI TƯỢNG KIỂM TRA		
Tên	Mô den / nhà sản xuất	Số hiệu

1. DỤNG CỤ ĐO LƯỜNG

ĐẦU ĐO LƯỜNG		ĐỒNG HỒ ÁP LỰC	
Loại		Nước sản xuất	
Cấp chính xác		Cấp chính xác	
Phạm vi đo		Phạm vi đo	

2. KẾT QUẢ KIỂM TRA

THÔNG SỐ CHUNG

Đường kính ngoài của ống		Áp lực làm việc định mức	
Kí hiệu ren cút nối		Kiểu nối ghép	

ĐỘ KÍN NGOÀI VÀ CÁC YÊU CẦU CƠ BẢN

Hạng mục kiểm tra	Kết quả kiểm tra		Ghi chú
	Đạt	Không đạt	
Tình trạng bên ngoài vỏ ống			
Tình trạng các lớp bảo vệ			
Tình trạng các cút nối			

KIỂM TRA THỦ TẢI

Stt	Cấp áp suất /	Số đọc đồng hồ áp suất (kG/cm ²)		Tình trạng đường ống	Độ kín khít tại các cút nối
		Ban đầu	Sau 10 phút		

Kết luận: Đường ống thủy lực yêu cầu kỹ thuật về các thông số kiểm tra

Người kiểm tra

Đơn vị kiểm tra

Phụ lục D
(Quy định)

BIÊN BẢN KẾT QUẢ KIỂM TRA NEO KÍCH

Số:

Ngày:

Tên đơn vị sử dụng:		Tên công trình:		Ngày kiểm tra
Loại kích			Loại bom	
Bó cáp	Neo dầm		Lực căng kéo P_k	
ĐỐI TƯỢNG KIỂM TRA				
Tên		Kiểu / nhà sản xuất		Số hiệu

1. DỤNG CỤ ĐO LƯỜNG

ĐỒNG HỒ ĐO CHUYỂN VỊ		THƯỚC CẤP	
Kiểu		Kiểu	
Số		Số	
Cấp chính xác		Cấp chính xác	
Phạm vi đo		Phạm vi đo	

2. KẾT QUẢ KIỂM TRA

CÁC YÊU CẦU CƠ BẢN

Hạng mục kiểm tra	Kết quả kiểm tra		Ghi chú
	Đạt	Không đạt	
Sự đầy đủ của các chi tiết			
Chủng loại nệm			
Độ sai lệch tâm lỗ so với neo dầm			
Số lượng lỗ nệm so với neo dầm			

ĐỘ TỤT CỦA NÊM VÀ BIẾN DẠNG HÌNH HỌC ĐỂ NEO

Độ tụt của nệm (mm)		Đường kính ngoài đế neo (mm)	
Cấp lực P_k	Cấp lực kéo vượt	Trước khi kéo	Khi kéo tới cấp lực kéo vượt

CÁC KHẢ NĂNG LÀM VIỆC KHÁC

Hạng mục kiểm tra	Kết quả kiểm tra		Ghi chú
	Đạt	Không đạt	
Khả năng tự tháo của nệm			
Dấu vết cán cáp của nệm trên các sợi cáp			
Tình trạng các mảnh nệm sau khi kéo			
Tình trạng đế neo sau khi kéo			

Kết luận: Neo kích kiểm tra yêu cầu kỹ thuật về các thông số kiểm tra

Người kiểm tra

Đơn vị kiểm tra

PHỤ LỤC 1

(Quy định – Phương pháp đo áp suất)

1. Mục đích.

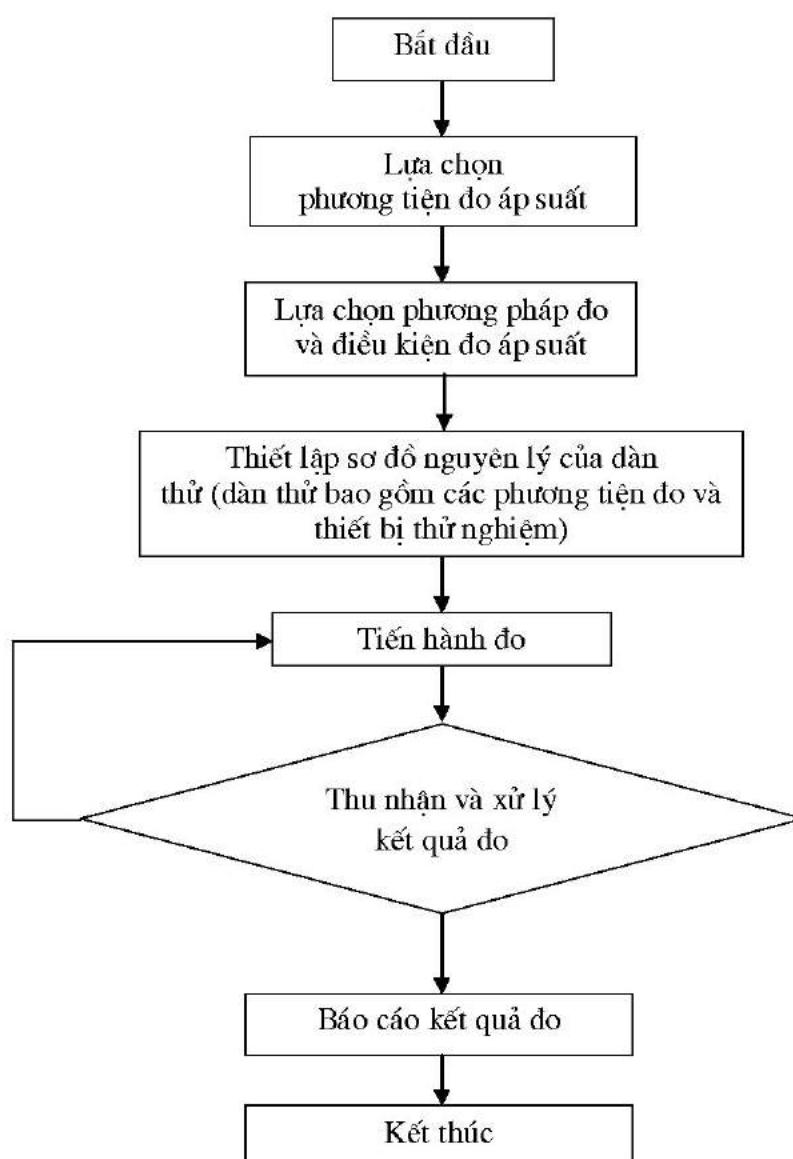
Quy định này đưa ra yêu cầu, phương pháp và các bước cần thực hiện để tiến hành đo áp suất làm việc của thiết bị thử nghiệm.

2. Phạm vi áp dụng.

Phương pháp này được áp dụng cho các phép thử nghiệm xác định áp suất làm việc, áp suất làm việc lớn nhất và độ tụt áp của thiết bị thử nghiệm theo yêu cầu của các tiêu chuẩn và/hoặc của khách hàng đối với từng loại thiết bị thử nghiệm.

3. Nội dung.

Các bước tiến hành của phương pháp đo áp suất theo lưu đồ sau: (hình 1)



Hình 1: Lưu đồ phương pháp đo áp suất.

3.1. Lựa chọn phương tiện đo:

Tùy thuộc vào yêu cầu kỹ thuật, phạm vi đo, độ chính xác đại lượng cần đo của thiết bị thử nghiệm, Phòng thí nghiệm sử dụng phương tiện đo đảm bảo các yêu cầu sau:

- Phạm vi đo của phương tiện đo lớn hơn giá trị của đại lượng cần đo.
- Độ chính xác của phương tiện đo cao hơn độ chính xác yêu cầu của đại lượng cần đo theo các tiêu chuẩn hoặc theo yêu cầu của khách hàng.
- Phương tiện đo còn trong thời hạn hiệu chuẩn.

3.2. Lựa chọn phương pháp đo, điều kiện đo:

Tùy thuộc vào phương tiện đo và thiết bị thử nghiệm cũng như điều kiện của Phòng thí nghiệm để áp dụng các phương pháp đo thích hợp. Trong các phép đo áp suất thường sử dụng các phương pháp đo cơ bản sau:

- Đo trực tiếp áp suất của thiết bị thử nghiệm.
- Đo gián tiếp thông qua các đại lượng: lưu lượng, lực tác dụng...

Điều kiện đo: Trong quá trình đo, phương tiện đo và thiết bị thử nghiệm phải đảm bảo các yếu tố ảnh hưởng: loại chất lỏng công tác, nhiệt độ, độ nhớt của chất lỏng..., theo yêu cầu của thiết bị, tiêu chuẩn, phương pháp thử hoặc yêu cầu của khách hàng.

3.3. Thiết lập sơ đồ nguyên lý của dàn thử:

Dàn thử là các phương tiện đo, thiết bị thử nghiệm được kết nối, lắp ráp với nhau để tạo thành hệ thống theo sơ đồ nguyên lý hoạt động. Để đảm bảo chính xác các kết quả đo, dàn thử phải tuân theo các yêu cầu sau:

- Sơ đồ nguyên lý của dàn thử phải đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của thiết bị đo, thiết bị thử nghiệm, tiêu chuẩn áp dụng, phương pháp đo hoặc đã được phê duyệt.
- Các thiết bị phụ trợ trong dàn thử không được ảnh hưởng đáng kể đến kết quả đo hoặc không làm sai khác điều kiện đo.

3.4. Tiến hành đo (trình tự đo):

Bước 1: Tiến hành kết nối, lắp ráp các thiết bị theo sơ đồ nguyên lý của dàn thử.

Bước 2: Cho dàn thử hoạt động, kiểm tra sự hoạt động của các thiết bị đảm bảo hệ thống thiết bị hoạt động bình thường.

Bước 3: Gia tải cho thiết bị thử nghiệm đến điểm đo. Đọc giá trị trên phương tiện đo (phải tiến hành ít nhất 3 lần đo ở mỗi điểm đo).

Bước 4: Kết thúc quá trình gia tải, dừng sự hoạt động của hệ thống thiết bị.

3.5. Thu nhận và xử lý kết quả đo:

Khi đo 3 lần, nếu hiệu số giữa hai giá trị đo lớn nhất và nhỏ nhất đo được vượt quá giá trị cho phép ghi trong bảng 1 thì phải tăng số lần đo lên 5 lần, 7 lần hoặc 9 lần.

Nếu sau 9 lần đo mà hiệu số giữa hai giá trị đo lớn nhất và nhỏ nhất vẫn vượt quá giá trị quy định thì phải tiến hành xem xét lại toàn bộ hệ thống thiết bị và tiến hành thực hiện lại phép đo.

Bảng 1:

Số lần đo	3	5	7	9
Giá trị hiệu số cho phép	0,5.k	1,0.k	1,4.k	1,8.k

k - Độ chính xác của phương tiện đo (%).

Các kết quả đo phù hợp sẽ được ghi vào các Phiếu kết quả đo và tiến hành xử lý. Kết quả đo được tính toán, xử lý theo yêu cầu của phương pháp thử và/hoặc của khách hàng.

3.6. Báo cáo kết quả đo:

Kết quả đo sau khi được tính toán và xử lý sẽ được ghi vào các Báo cáo kết quả.

PHỤ LỤC 2

(Quy định – Phương pháp đo kích thước)

1. Mục đích.

Quy định này đưa ra yêu cầu, phương pháp và các bước cần thực hiện để tiến hành phép đo các thông số kích thước cơ bản của thiết bị thử nghiệm.

2. Phạm vi áp dụng.

Phương pháp này áp dụng cho các phép đo xác định hành trình, kích thước cơ bản, thông số kỹ thuật các chi tiết của thiết bị thử nghiệm theo yêu cầu của các tiêu chuẩn và của khách hàng đối với từng loại thiết bị thử nghiệm.

3. Định nghĩa thuật ngữ.

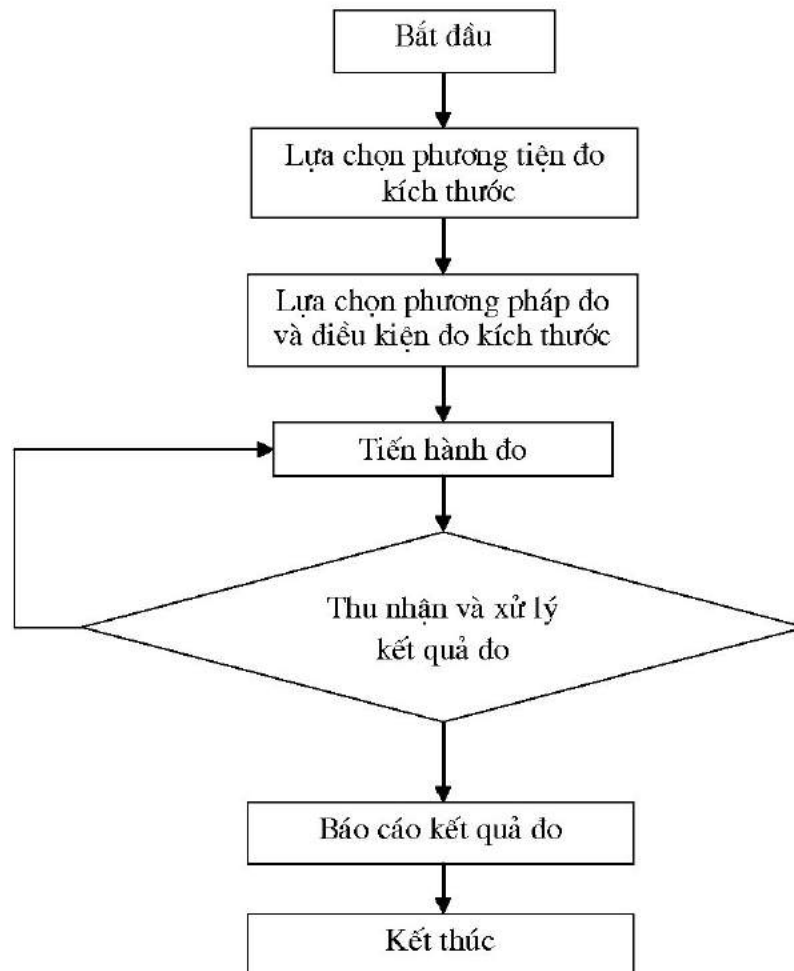
Các thuật ngữ trong phương pháp này được hiểu như sau:

- *Mốc đo* là một điểm cố định trong suốt quá trình hoạt động của thiết bị thử nghiệm. Mốc đo có thể nằm trên hoặc bên ngoài thiết bị thử nghiệm.

- *Điểm đo* là điểm cho ta biết giá trị khoảng cách so với mốc đo. Điểm đo sẽ thay đổi vị trí trong quá trình hoạt động của thiết bị thử nghiệm và nó phải nằm trên thiết bị thử nghiệm.

4. Nội dung.

Các bước tiến hành của phương pháp đo kích thước theo lưu đồ sau: (*hình 2*)



Hình 2: Lưu đồ phương pháp đo kích thước.

4.1. Lựa chọn phương tiện đo:

Căn cứ vào đặc tính kỹ thuật, phạm vi đo, độ chính xác đại lượng cần đo của thiết bị thử nghiệm, Phòng thí nghiệm sử dụng phương tiện đo là các loại thước đo đảm bảo các yêu cầu sau:

- Phạm vi đo của thước đo lớn hơn giá trị của đại lượng cần đo.
- Độ chính xác của thước đo cao hơn độ chính xác của đại lượng cần đo.
- Thước đo còn trong thời hạn hiệu chuẩn.

Thông thường Phòng thí nghiệm sử dụng các loại thước sau cho các phép đo: panme đo ngoài (độ phân giải nhỏ nhất: 0,01mm), thước cặp (độ phân giải nhỏ nhất: 0,1mm), thước lá (độ phân giải nhỏ nhất: 1mm), đồng hồ so (độ phân giải nhỏ nhất: 0,01mm).

4.2. Lựa chọn phương pháp đo, điều kiện đo:

Tùy thuộc vào loại thước đo sử dụng và đặc tính kỹ thuật của thiết bị thử nghiệm cũng như điều kiện của Phòng thí nghiệm để áp dụng các phương pháp đo khác nhau. Trong các phép đo kích thước thường sử dụng các phương pháp đo cơ bản sau:

- Đo trực tiếp kích thước của chi tiết, thiết bị thử nghiệm.
- Đo gián tiếp thông qua các đại lượng: vận tốc, thời gian, trọng lượng...

Điều kiện đo: Trong quá trình đo, phương tiện đo và thiết bị thử nghiệm phải đảm bảo các yếu tố ảnh hưởng: nhiệt độ, độ ẩm không khí..., theo yêu cầu kỹ thuật của thiết bị, tiêu chuẩn, phương pháp đo hoặc yêu cầu của khách hàng.

4.3. Tiến hành đo (trình tự đo trực tiếp):

Bước 1:

- Chọn mốc đo và điểm đo.
- Tiến hành làm sạch bề mặt, vị trí chứa mốc đo và điểm đo trên chi tiết hoặc thiết bị thử nghiệm.

Bước 2:

- Đối với đại lượng đo là hành trình: Cho thiết bị hoạt động để đưa điểm đo về vị trí ban đầu. Đo và xác định giá trị ban đầu.
- Đối với đại lượng đo là kích thước chi tiết: Chọn các vị trí của điểm đo.

Bước 3:

- Đối với đại lượng đo là hành trình: Cho thiết bị hoạt động để đưa điểm đo đến vị trí cần đo. Đo và xác định giá trị tại vị trí cần đo.
- Đối với đại lượng đo là kích thước chi tiết: Đo và ghi lại giá trị đo được. Bước 2 và bước 3 được lặp lại ít nhất 3 lần.

Đối với đại lượng đo là đường kính chi tiết tròn, đo ở 3 vị trí cách nhau một góc 60° , mỗi vị trí đo 3 lần.

Bước 4: Kết thúc quá trình đo, thu nhận kết quả, dừng sự hoạt động của thiết bị.

4.4. Thu nhận và xử lý kết quả đo:

Các kết quả đo phù hợp sẽ được ghi vào các Phiếu kết quả đo và tiến hành xử lý. Kết quả đo được tính toán, xử lý theo yêu cầu của phương pháp thử và/hoặc của khách hàng.

4.5. Báo cáo kết quả đo:

Kết quả đo sau khi được tính toán và xử lý sẽ được ghi vào các Báo cáo kết quả thử nghiệm.

PHỤ LỤC 3

(Quy định – Phương pháp đo lực)

1. Mục đích.

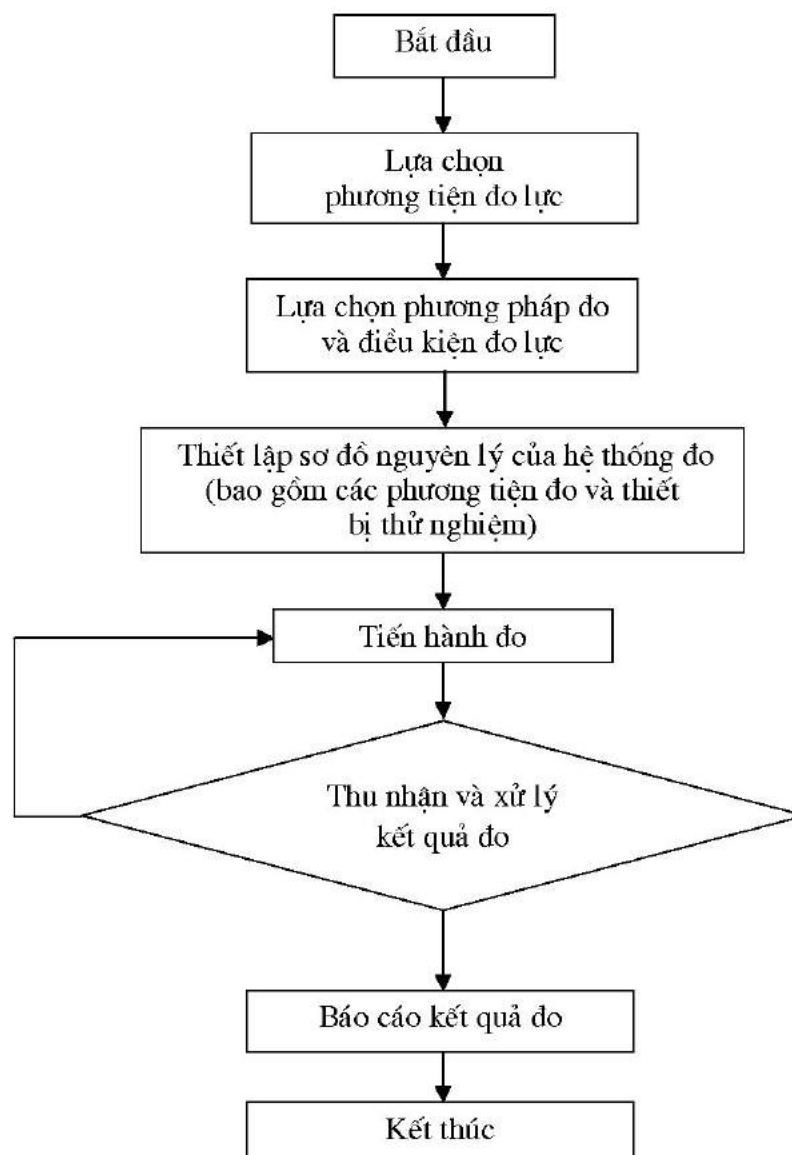
Quy định này đưa ra yêu cầu, phương pháp và các bước cần thực hiện để tiến hành phép đo lực của thiết bị thử nghiệm.

2. Phạm vi áp dụng.

Phương pháp này được áp dụng cho các phép thử nghiệm đo lực của thiết bị thử nghiệm: kích thủy lực, xilanh thủy lực,... theo yêu cầu của các tiêu chuẩn và hồ sơ kỹ thuật và/hoặc yêu cầu của khách hàng đối với từng loại thiết bị.

3. Nội dung.

Các bước tiến hành của phương pháp đo lực theo lưu đồ sau: (hình 3)



Hình 3: Lưu đồ phương pháp đo lực.

3.1. Lựa chọn phương tiện đo:

Căn cứ vào đặc tính kỹ thuật, phạm vi đo, độ chính xác đại lượng cần đo của thiết bị thử nghiệm, Phòng thí nghiệm sử dụng phương tiện đo là các loại dụng cụ đo lực đảm bảo các yêu cầu sau:

- Phạm vi đo của dụng cụ đo lớn hơn giá trị của đại lượng cần đo.
- Sai số cho phép của dụng cụ đo nhỏ hơn sai số cho phép của đại lượng đo.
- Dụng cụ đo còn trong thời hạn hiệu chuẩn (sau khi hiệu chuẩn và chưa đến lần hiệu chuẩn kế tiếp).

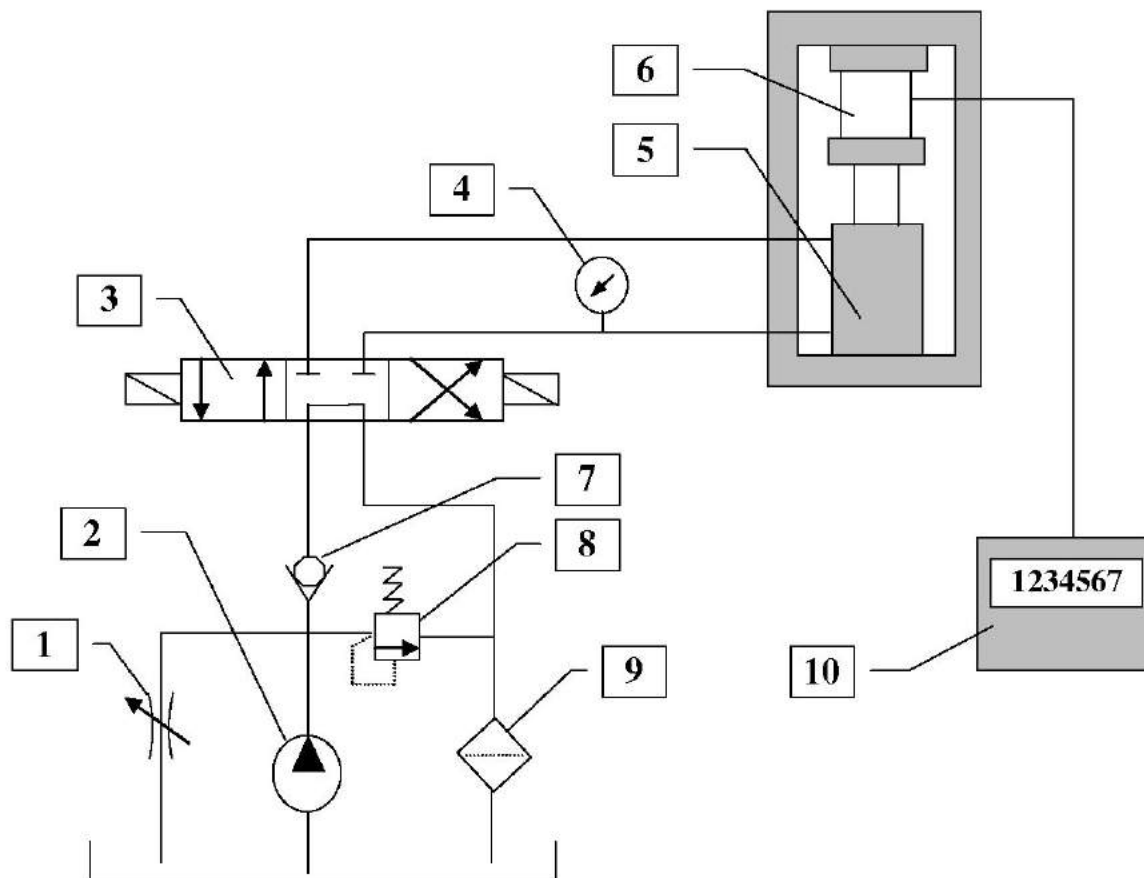
3.2. Lựa chọn phương pháp đo, điều kiện đo:

Tùy thuộc vào loại đầu đo sử dụng và đặc tính kỹ thuật của thiết bị thử nghiệm cũng như điều kiện của Phòng thí nghiệm để áp dụng các phương pháp đo khác nhau. Trong các phép đo lực thường sử dụng các phương pháp đo cơ bản sau:

- Đo trực tiếp lực hiển thị của thiết bị thử nghiệm.
- Đo gián tiếp thông qua các đại lượng: áp suất.

Điều kiện đo: Trong quá trình đo, phương tiện đo và thiết bị thử nghiệm phải đảm bảo các yếu tố ảnh hưởng: nhiệt độ, độ ẩm không khí ..., theo yêu cầu kỹ thuật của thiết bị, tiêu chuẩn, phương pháp đo hoặc yêu cầu của khách hàng.

3.3. Sơ đồ nguyên lý của hệ thống đo: (hình 4)



Hình 4: Sơ đồ nguyên lý của hệ thống đo

Trong đó:

- | | |
|-------------------------------|------------------------|
| 1. Van tiết lưu | 6. Đầu đo lực |
| 2. Bơm thủy lực | 7. Van một chiều |
| 3. Van phân phối | 8. Van an toàn |
| 4. Đồng hồ áp lực | 9. Bầu lọc |
| 5. Thiết bị thử nghiệm (kích) | 10. Bộ hiển thị lực đo |

3.4. Tiến hành đo (trình tự đo trực tiếp):

Bước 1: Tiến hành kết nối các phương tiện đo và thiết bị thử nghiệm với nhau theo sơ đồ nguyên lý của hệ thống đo lực. Trong quá trình kết nối phải đảm bảo hệ thống hoạt động bình thường, thiết bị thử nghiệm (kích) đồng tâm với đầu đo lực (6).

Bước 2: Cho kích hoạt động tăng dần hành trình, khi mặt trên cần pitton chạm đầu đo ta tiến hành gia tải từ từ. Khi đó đồng hồ áp lực (4) và bộ hiển thị lực đo (10) sẽ có một chỉ số nhất định.

Bước 3:

- Căn cứ vào số chỉ trên các phương tiện đo ta tiến hành tiếp tục gia tải hoặc giảm tải đến điểm đo. Đọc giá trị đo được trên bộ hiển thị lực đo (10).

- Ghi giá trị vào các biểu mẫu tương ứng.

Bước 4: Mở van khóa, xả hết áp lực và cho kích hồi về sao cho mặt trên cần pitton tách khỏi đầu đo.

Tiến hành lặp lại bước 2, bước 3 và bước 4 ít nhất 3 lần.

Bước 5: Kết thúc quá trình đo, dừng sự hoạt động của hệ thống thiết bị và ghi các giá trị đo được vào các biểu mẫu kết quả đo.

3.5. Thu nhận và xử lý kết quả đo:

Các kết quả đo phù hợp sẽ được ghi vào các biểu mẫu Phiếu kết quả đo lực của thiết bị thử nghiệm và tiến hành xử lý. Kết quả đo được tính toán, xử lý theo yêu cầu của phương pháp thử và/hoặc của khách hàng.

3.6. Báo cáo kết quả đo:

Kết quả đo sau khi được tính toán và xử lý sẽ được ghi vào các biểu mẫu Báo cáo kết quả thử nghiệm.

PHỤ LỤC 4

(Quy định – Phương pháp đo tốc độ vòng quay)

1. Mục đích.

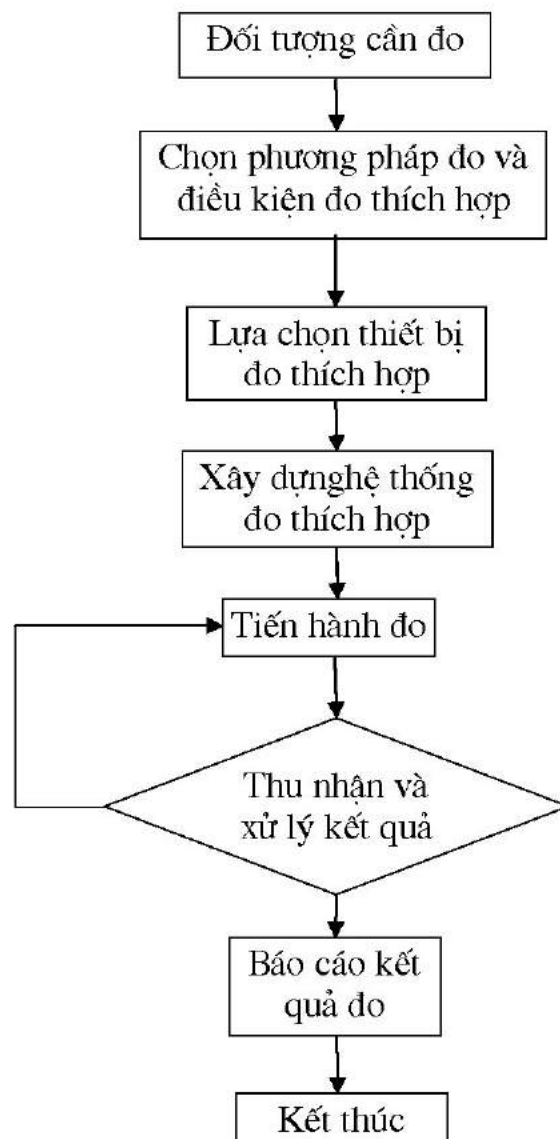
Quy định này đưa ra yêu cầu, phương pháp và các bước cần thực hiện để tiến hành phép đo tốc độ vòng quay của thiết bị thử nghiệm..

2. Phạm vi áp dụng.

Áp dụng để đo tốc độ vòng quay của các thiết bị, chi tiết có chuyển động quay theo yêu cầu kỹ thuật và/hoặc theo yêu cầu của khách hàng.

3. Nội dung.

Phương pháp đo tốc độ vòng quay được tiến hành theo lưu đồ sau: (hình 5)



Hình 5: Sơ đồ nguyên lý của hệ thống đo tốc độ vòng quay

3.1. Chọn phương pháp đo và điều kiện đo:

Có hai phương pháp: đo trực tiếp và đo gián tiếp.

*Phương pháp đo trực tiếp là phương pháp dùng tachometers đo trực tiếp giá trị tốc độ vòng quay.

*Phương pháp đo gián tiếp là phương pháp đo thông qua tỉ số giữa số vòng quay và thời gian quay được.

Tuỳ thuộc vào điều kiện đo của Phòng thí nghiệm và yêu cầu của khách hàng. Ở điều kiện Phòng thí nghiệm hiện nay ta chọn phương pháp đo trực tiếp.

Để đo tốc độ vòng quay ta dùng phương pháp đo trực tiếp bằng cách dùng tachometers.

3.2. Chọn phương tiện đo:

Ta chọn máy đo tốc độ vòng quay kiểu tiếp xúc: kiểu máy này khi đo tốc độ vòng quay ta cho đầu đo tiếp xúc với bộ phận quay.

3.3. Tiến hành đo: (trình tự đo)

Bước 1: Khởi động thiết bị cần đo.

Bước 2: Cho thiết bị chạy ổn định đến điểm đo rồi đưa đầu đo của máy đo tốc độ vòng quay tiếp xúc với tâm trục quay.

Bước 3: Tiến hành đo 3 lần rồi ghi lại kết quả đo.

3.4. Thu nhận và xử lý kết quả đo:

Khi đo ba lần, nếu hiệu số giữa giá trị đo lớn nhất và nhỏ nhất vượt quá giá trị cho phép ghi trong bảng 1 thì phải tăng số lần đo lên 5 lần, 7 lần, 9 lần.

Bảng 1:

Số lần đo	3	5	7	9
Giá trị cho phép	0.5xk	1xk	1.4xk	1.8xk

k: Độ chính xác của phương tiện đo (%)

Các kết quả đo phù hợp sẽ được ghi vào các biểu mẫu Phiếu kết quả đo và tiến hành xử lý. Kết quả đo được tính toán, xử lý theo yêu cầu của phương pháp thử và/hoặc của khách hàng.

3.5. Báo cáo kết quả đo:

Kết quả đo sau khi được tính toán và xử lý sẽ được ghi vào các biểu mẫu Báo cáo kết quả thử nghiệm.

PHỤ LỤC 5

(Quy định – Phương pháp đo khối lượng)

1. Mục đích.

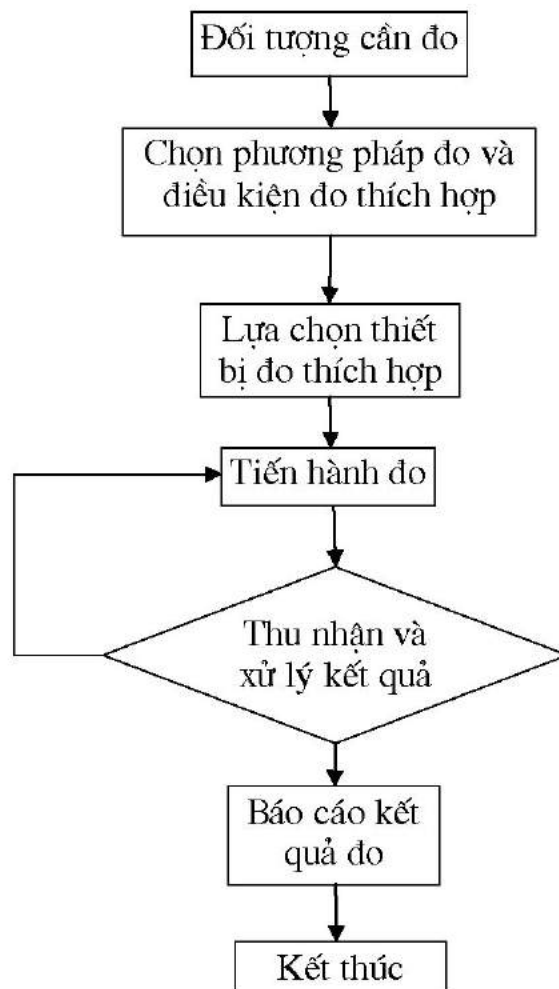
Quy định này đưa ra yêu cầu, phương pháp và các bước cần thực hiện để tiến hành phép đo khối lượng của các chi tiết, thiết bị thử nghiệm theo yêu cầu kỹ thuật và/hoặc theo yêu cầu của khách hàng.

2. Phạm vi áp dụng.

Áp dụng để đo khối lượng của các chi tiết, thiết bị thử nghiệm có quy định về khối lượng và/hoặc theo yêu cầu của khách hàng, phạm vi đo khối lượng: $(0 \div 10)$ kG.

3. Nội dung phương pháp.

Phương pháp đo khối lượng được tiến hành theo lưu đồ sau: (hình 6)



Hình 6: Sơ đồ nguyên lý của hệ thống đo khối lượng

3.1. Chọn phương pháp đo và điều kiện đo:

3.1.1 Phương pháp đo:

Để đo khối lượng của vật đo ta dùng cân để đo trực tiếp khối lượng. Kết quả đo chính là số chỉ của cân.

3.1.2 Điều kiện đo:

- Các phương tiện đo phải đầy đủ, hoạt động tốt và sẵn sàng để sử dụng.
- Điều kiện về môi trường:

Nhiệt độ của môi trường: $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$. Nơi đặt cân không bị ảnh hưởng bởi tác động bên ngoài (rung động, gió, nhiễu điện từ trường...) làm sai lệch đến kết quả đo.

3.2 Phương tiện đo:

- Phương tiện đo là cân điện tử có phạm vi đo $(0 \div 10)$ kG.
- Độ phân giải nhỏ nhất của cân: 1 g
- Cân còn trong thời hạn hiệu chuẩn.

3.3. Tiến hành đo (trình tự đo):

Bước 1: Kiểm tra phương tiện đo hoạt động bình thường, đảm bảo độ chính xác khi đo: cụ thể là mức cân “ 0 ” ở trạng thái cân chưa cân, độ đúng tại các mức cân.

Bước 2: Tiến hành cân đối tượng cần đo khối lượng.

Bước 3: Tiến hành đo 3 lần và rồi ghi vào biểu mẫu kết quả đo sơ bộ để tiến hành xử lý kết quả đo.

3.4. Thu nhận và xử lý kết quả đo:

Khi đo ba lần, nếu hiệu số giữa giá trị đo lớn nhất và nhỏ nhất vượt quá giá trị cho phép ghi trong bảng 1 thì phải tăng số lần đo lên 5 lần, 7 lần, 9 lần.

Bảng 1:

Số lần đo	3	5	7	9
Giá trị cho phép	0.5xk	1xk	1.4xk	1.8xk

Trong đó:

k: Độ chính xác của phương tiện đo (%)

Các kết quả đo phù hợp sẽ được ghi vào các biểu mẫu kết quả đo và tiến hành xử lý. Kết quả đo được tính toán, xử lý theo yêu cầu kỹ thuật và/hoặc của khách hàng.

3.5. Báo cáo kết quả đo:

Kết quả đo sau khi được tính toán và xử lý sẽ được ghi vào các biểu mẫu Báo cáo kết quả thử nghiệm.

PHỤ LỤC 6

(Quy định – Phương pháp đo lưu lượng)

1. Mục đích.

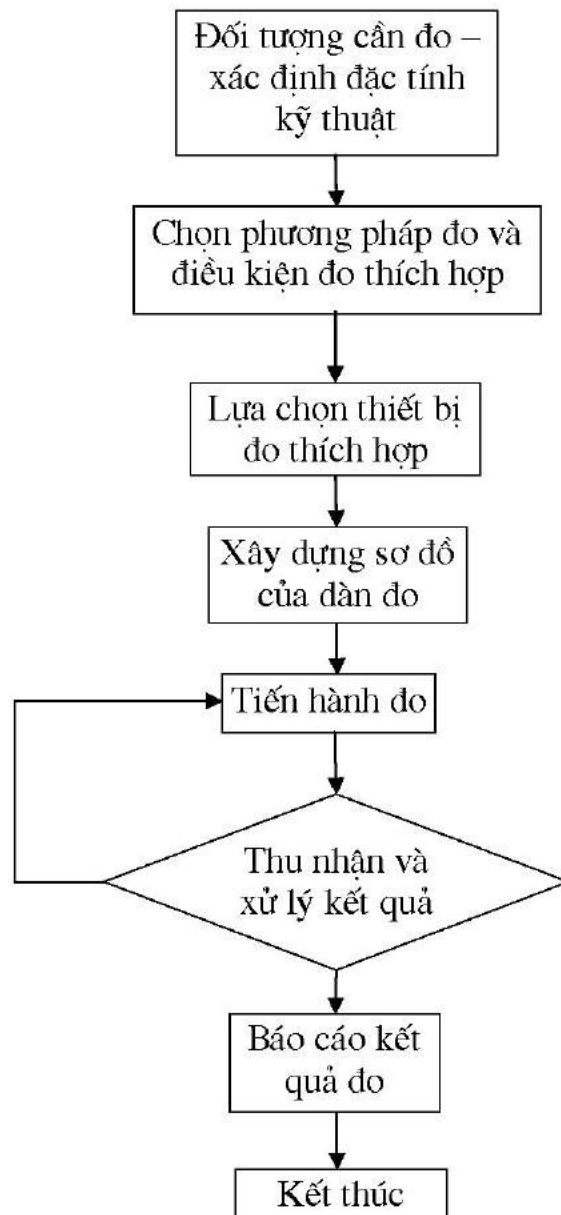
Quy định này đưa ra yêu cầu, phương pháp và các bước cần thực hiện để tiến hành đo lưu lượng chất lỏng công tác của các thiết bị thử nghiệm.

2. Phạm vi áp dụng.

Áp dụng để đo lưu lượng cho tất cả các loại bơm thuỷ lực hoặc của bộ nguồn thuỷ lực trong truyền động thuỷ lực theo yêu cầu của các tiêu chuẩn kỹ thuật và/hoặc theo yêu cầu của khách hàng.

3. Nội dung phương pháp.

Phương pháp đo lưu lượng được tiến hành theo lưu đồ sau: (hình 7)



Hình 7: Sơ đồ nguyên lý của hệ thống đo lưu lượng

3.1. Chọn phương pháp đo và điều kiện đo:

3.1.1 Phương pháp đo:

Để đo lưu lượng có hai phương pháp đó là phương pháp đo trực tiếp và đo gián tiếp. Tùy thuộc vào phương tiện đo và thiết bị cần đo cũng như điều kiện của Phòng thí nghiệm mà chọn phương pháp trực tiếp hay là gián tiếp.

+ Phương pháp đo trực tiếp :

Là phương pháp đo trực tiếp tốc độ dòng chảy trong đường ống dẫn kín, các bộ phận chuyển động (thường là chuyển động quay) mà vận tốc chuyển động của nó tỷ lệ với lưu lượng chất lỏng chảy qua. Lưu lượng đo được tính theo công thức sau:

$$Q_c = Q_m [1 + \beta_L (T_1 - T_2) + F.Pm]$$

Trong đó:

Q_m : Số chỉ trên lưu lượng kế, l

β_L : Hệ số giãn nở nhiệt của chất lỏng. °C⁻¹

T_1, T_2 : Nhiệt độ của chất lỏng đo được ở trước bơm và lưu lượng kế, °C

F: Hệ số nén của chất lỏng, bar⁻¹

P_m : áp suất của bơm tạo được, bar

+ Phương pháp đo gián tiếp:

Là phương pháp đo gián tiếp thông qua tỷ số giữa thể tích V và thời gian chảy t và công thức tính như sau:

$$Q_c = \frac{V_c [1 + \beta_L (T_b - T_c) + \beta_c (20 - T_c)]}{t}$$

Trong đó:

V_c : Số chỉ của bình chuẩn, l

T_c, T_b : Nhiệt độ dầu trong bình chuẩn và trước bơm, °C

β_c : Hệ số giãn nở nhiệt của vật liệu làm bình chuẩn. °C⁻¹

β_L : Hệ số giãn nở nhiệt của chất lỏng công tác. °C⁻¹

t : Thời gian chảy được V_c của chất lỏng, (min)

3.1.2. Điều kiện đo:

Trong quá trình đo, phương tiện đo, bơm hoặc bộ nguồn thủy lực cần đo phải đảm bảo các yếu tố môi trường (nhiệt độ, độ ẩm, các thông số kỹ thuật của chất lỏng làm việc...) theo yêu cầu của thiết bị, tiêu chuẩn, phương pháp đo hoặc yêu cầu của khách hàng.

3.2. Chọn phương tiện đo:

Tùy thuộc vào phương pháp và điều kiện đo mà ta chọn phương tiện đo cho phù hợp:

- Đối với phương pháp đo trực tiếp: Ta chọn lưu lượng kế làm phương tiện đo và sử dụng thêm các thiết bị phụ trợ khác.
- Đối với phương pháp đo gián tiếp: Ta dùng bình chuẩn, thiết bị đo thời gian làm phương tiện đo và các thiết bị phụ trợ khác.

3.3. Sơ đồ nguyên lý của dàn đo:

Dàn đo là các phương tiện đo, thiết bị thử nghiệm được kết nối, lắp ráp với nhau để tạo thành hệ thống hoạt động theo sơ đồ nguyên lý hoạt động. Để đảm bảo chính xác kết quả đo, dàn đo phải tuân theo các yêu cầu sau:

- Sơ đồ nguyên lý của dàn đo phải đáp ứng yêu cầu kỹ thuật của phương tiện đo, thiết bị thử nghiệm theo tiêu chuẩn áp dụng và phương pháp đo đã chọn.
- Các thiết bị phụ trợ trong dàn thử không ảnh hưởng đáng kể đến kết quả đo hoặc không làm sai khác điều kiện đo.

3.4. Tiến hành đo (trình tự đo):

Bước 1: Tiến hành kết nối, lắp ráp các thiết bị theo sơ đồ nguyên lý.

Bước 2: Cho dàn thử hoạt động, kiểm tra sự hoạt động của các thiết bị đảm bảo hệ hống hoạt động bình thường.

Bước 3: Gia tải thiết bị đo đến các điểm đo. Đọc và ghi giá trị trên phương tiện đo (ít nhất 3 lần đo ở mỗi điểm đo).

Bước 4: Kết thúc quá trình gia tải, dừng hoạt động của hệ thống thiết bị.

3.5. Thu nhận và xử lý kết quả đo:

Khi đo ba lần, nếu hiệu số giữa giá trị đo lớn nhất và nhỏ nhất vượt quá giá trị cho phép ghi trong bảng 1 thì phải tăng số lần đo lên 5, 7, 9.

Bảng 1:

Số lần đo	3	5	7	9
Giá trị cho phép	0.5xk	1xk	1.4xk	1.8xk

Trong đó:

k: Độ chính xác của phương tiện đo (%)

Các kết quả đo phù hợp sẽ được ghi vào biểu mẫu “Phiếu kết quả đo lưu lượng” và tiến hành xử lý. Kết quả đo được tính toán, xử lý theo yêu cầu của phương pháp thử và/hoặc theo yêu cầu của khách hàng .

3.6. Báo cáo kết quả đo:

Kết quả đo sau khi được tính toán và xử lý sẽ được ghi vào các biểu mẫu báo cáo kết quả thử nghiệm.